

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-60581

(43) 公開日 平成7年(1995)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 1/44				
5/28	C	8107-3C		
G 0 1 N 1/00	B			
		8107-3C	B 2 3 Q 1/14	Z
		7352-4M	H 0 1 L 21/30	5 0 3 B
審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平5-215967

(22) 出願日 平成5年(1993)8月31日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(72) 発明者 小西 郁夫

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

株式会社島津製作所三条工場内

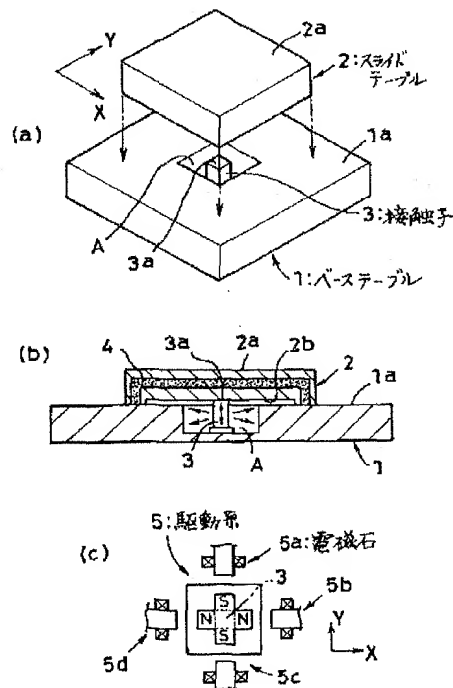
(74) 代理人 弁理士 西田 新

(54) 【発明の名称】 X-Yステージ

(57) 【要約】

【目的】 小型なX-Yステージを提供する。

【構成】 ベーステーブルの上面1aに沿って2軸の方向に自由度をもつスライドテーブル2を、接触子3とその移動機構で構成される一つの駆動系5で2次元方向(X-Y)に移動する構造としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベーステーブルの上面に沿って2次元方向に摺動自在に配設されたスライドテーブルと、このスライドテーブルの上記ベーステーブル上面に対する垂直方向の移動のみを規制する固定手段と、上記スライドテーブルの下方に設けた空間に配設された接触子と、この接触子を上記ベーステーブル上面と平行な面に沿って2次元方向に平行移動させる駆動手段を備えているとともに、上記接触子は、上端面が上記ベーステーブル上面に対して垂直方向に変位して、上記スライドテーブル下面への接触とその解除の状態のいずれかに動作し得るように構成されてなるX-Yステージ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ワークや試料を保持するのに使用されるX-Yステージに関し、さらに詳しくは、例えば表面分析等の分野においてウェハなどの軽負荷保持用として利用するのに適したX-Yステージに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種のX-Yステージは、従来、例えば図5に示すように、ベース50に対してスライド自在のY軸テーブル51と、このテーブルにスライド自在に装着されたX軸テーブル52と、これらの各テーブル51、52に移動を与える駆動モータ51a、52aと送りねじ（ボールねじ）機構によって構成されている。

【0003】 また、最近では、リンク機構と駆動モータの組み合わせた構造で、テーブルを積み上げずにX-Yの各方向の駆動を行う構造のステージが提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図5に示した構造のX-Yステージによれば、2軸のテーブルの積み上げ構造であることから装置全体が大きくなる点、また、上部（X軸）テーブル上の負荷が軽く駆動力が小さくて済む場合でも、この上部テーブルのスライド機構や駆動系の荷重を下部（Y軸）テーブルが支えるため、下部テーブルの移動に大きな駆動力が必要で、しかも、下部テーブルに高い剛性が要求される等の問題がある。

【0005】 一方、リンク機構を組み合わせた構造のステージによると、テーブルを積み上げる必要がなく、この点では小型化は達成できるものの、リンク機構が比較的大型になること、また、X、Yの駆動用の2個のモータ（通常はDD：直接駆動）が必要なことから駆動系が大きくなり、結局、装置全体をコンパクトに纏めることはできない。

【0006】 なお、駆動系が小型なステージとしては、 piezo素子を組み合わせた機構が提案されているが、この機構では1軸方向への駆動のみに限られる。本発明はそのような事情に鑑みてなされたもので、一つの駆動

系でX-Yの2軸の方向への駆動が可能で、しかも、駆動系が小型なX-Yステージを提供することを所期の目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための構成を、実施例に対応する図1を参照しつつ説明すると、本発明のX-Yステージは、ベーステーブル1の上面1aに沿って2次元方向に摺動自在に配設されたスライドテーブル2と、このスライドテーブル2のベーステーブル上面1aに対する垂直方向の移動のみを規制する規制手段（例えば埋め込みの永久磁石4）と、スライドテーブル2の下方に設けた空間Aに配設された接触子3と、この接触子3を、ベーステーブルの上面1aと平行な面に沿って2次元方向に平行移動させる駆動手段（電磁石5a～5d等で構成される駆動系5）を備えている。そして、接触子3は、上端面3aの位置がベーステーブル上面1aに対して垂直方向に変位して、スライドテーブル下面2bへの接触とその解除の状態のいずれかに動作し得るように構成されていることによって特徴づけられる。

## 【0008】

【作用】 図2に示すように、接触子3の上端の位置を上方へと変位させ、その上端面3aをスライドテーブル2の下面2bに接触させた状態で(b)、接触子3を駆動系5により2次元方向（X-Y軸方向）へと平行移動させると、この接触子3の移動に伴ってスライドテーブル2が移動する(c)。

【0009】 次に、接触子3の上端面3aの位置を下方へと変位させて接触を解除し(d)、次いで、接触子3を元の位置に戻した後(e)、再び、接触子3の上端面3aをスライドテーブル下面2bに接触させ、以後、同様な動作を順次に繰り返してゆくことで、スライドテーブル2をX-Y平面内の所望の位置に移動させることができる。

## 【0010】

【実施例】 本発明の実施例を、以下、図面に基いて説明する。図1は本発明実施例の構成図で、(a)はその実施例の全体構成を示す分解斜視図、(b)は縦断面図、(c)は駆動系5の構成を模式的に示す図である。

【0011】 この例のステージは、ベーステーブル1とその上面1a上に置かれるスライドテーブル2ならびに接触子3をその駆動系5によって主に構成され、スライドテーブル2の上面2aで、試料あるいはワーク等の負荷（図示せず）を保持する構造となっている。

【0012】 さて、スライドテーブル2は、ベーステーブル1の上面1aに摺動自在に配設されており、その上面1aに沿って2次元（X-Y）に移動可能となっている。なお、この両者のテーブル間の摺動面には、低摩擦性の処理（例えば潤滑剤の塗布あるいはテフロン（四フッ化エチレン:du Pont社製の商品名）等）を利用した固

3

体潤滑)が施されている。

【0013】また、スライドテーブル2には永久磁石4が埋め込まれており、その磁力によってスライドテーブル2は、ベーステーブル上面1aに対して所定の力で押さえ付けられた状態が維持される。従って、スライドテーブル2は、ベーステーブル上面1aの平面内での移動のみが可能な自由度を持つ。

【0014】一方、接触子3は、ベーステーブル1の中央部に設けた凹部(空間)Aに配置されている。この接触子3は、ベーステーブル上面1aに対して垂直方向に伸縮する構造の圧電素子であって、その縮小状態のときに、図2(a)に示すように接触子3の上端面3aはスライドテーブル2の下面2bに対して非接触の状態となり、また、伸長状態のときには、同図(b)に示すように、上端面3aがスライドテーブル下面2bに接触して、スライドテーブル2を上方へと押し上げる力を発生するように構成されている。ただし、その接触状態で発生する力は、先の永久磁石4によるスライドテーブル2のベーステーブル上面1aに対する結合力よりも小さく、さらに、接触状態で接触子の上端面3aとスライドテーブル下面2bとの間に発生する摩擦力は、スライドテーブル2のベーステーブル上面1aに対する摺動抵抗よりも大きいものとする。

【0015】また、接触子3は、図1(c)の模式的構成図に示す駆動系5によって2軸(X-Y)方向に平行移動される。すなわち、接触子3の側部四方は着磁されているとともに、その各着磁部位に対向してそれぞれ電磁石5a、5b、5c、5dが配置されており、この各電磁石5a・5dへの通電制御によって接触子3をX-Y平面内の任意の位置へと移動させることができる。

【0016】そして、本発明実施例において、以上の駆動系5の接触子3および各電磁石5a~5dには、制御回路(図示せず)から駆動信号が供給され、その接触子3が後述する動作で伸縮/移動するように構成されている。

【0017】次に、本発明実施例の作用を図2を参照しつつ述べる。まず、接触子3は、先に説明したように伸縮により、図2(a)に示す非接触と(b)に示す接触のいずれか一方の状態に選択的に設定される。

【0018】さて、図2(b)に示すように、接触子3の上端面3aをスライドテーブル2の下面2bに接触させ、この状態で接触子3にX-Y方向の変位を与えると、その接触子の上端面3aとテーブル下面2bとの間の摩擦力により、スライドテーブル2が接触子3の変位に伴って移動する(c)。

【0019】次に、接触子3を伸長状態から収縮させた後(d)、接触子3に先とは逆の向きに同じ量だけ変位を与えて接触子3を元の位置に戻す(e)。このとき、接触子3とスライドテーブル2との接触は断たれているので、スライドテーブル2は先の(c)の動作で移動された

4

位置に止まった状態が保持される。そして、以上の微小送り(b)~(e)の動作を順次に繰り返してゆくことで、スライドテーブル2をX-Y平面内の所望の位置に移動させることができる。

【0020】ここで、以上の動作において接触子の上端面3aのスライドテーブル下面2bへの接触を断ったときに、何らかの原因によってスライドテーブル2が意図せずに移動することが考えられるが、これを解消するには、一つのスライドテーブル2に対して複数本の接触子を配置して、それらの各接触の伸縮動作/移動動作を交互に組み合わせて、スライドテーブルには、いずれか1本の接触子が、常に接触している状態を保持する、といった手法を採用すればよい。

【0021】なお、接触子としては圧電素子を利用したもののほか、例えば電磁的あるいは機械的な手段により上端面が上下動して、その上端面のスライドテーブルへの接触・非接触が可能な構造のものであってもよい。

【0022】また、駆動系の駆動源としては、電磁力のほか、例えば図3に示すように、XとY軸の方向に、それぞれ伸縮する圧電素子35a、35cとスプリング35b、35dとを組み合わせた構造など、機械的な手段によって駆動力を発生するものであってもよい。

【0023】さらに、スライドテーブル2をベーステーブル上面1aに対する垂直方向の移動を規制する手段としては、図1(a)に示した磁力を利用した構造のほか、機械的な構造を利用したものであってもよい。

【0024】さらにまた、以上の実施例の構成に加えて、図4(a)、(b)に示すように、スライドテーブル42の下面にV字形の窪みh・hを所定のピッチで行列状に設け、また、接触子43の上端面43aには、先の窪みhに嵌り込む形状の突起pを、その窪みhに対応する位置関係で設けておけば、接触子とスライドテーブルとの結合力が、単なる接触による摩擦力よりも強固になり、テーブル移動の確実性が向上する。

【0025】なお、本発明の技術的思想は、X-Yステージのほか、例えば $r-\theta$ などの他の2軸の移動ステージにも適用可能である。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のX-Yステージによれば、ベーステーブルの上面に沿って2軸の方向に自由度をもつスライドテーブルを、接触子とその移動機構で構成される一つの駆動系で、2次元方向に移動可能な構造としたから、ステージ全体の小型化を達成できる。しかも、移動テーブルの積み上げがなく、また駆動系に機械的な組み合わせも少ないことから、従来に比してステージのがた付きが小さいといった利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の構成図で、(a)はその全体構成を示す分解斜視図、(b)は縦断面図、(c)は駆動系5を

模式的に示す図

【図2】本発明実施例の作用説明図

【図3】本発明実施例の駆動系の変形例の構造を模式的に示す図

【図4】本発明他の実施例の要部構造を示す図

【図5】従来のX-Yステージの構造例を示す図

【符号の説明】

1 ベーステーブル

1 a 上面

A 凹部 (空間)

2 スライドテーブル

2 a 上面 (負荷配置面)

2 b 下面

3 接触子

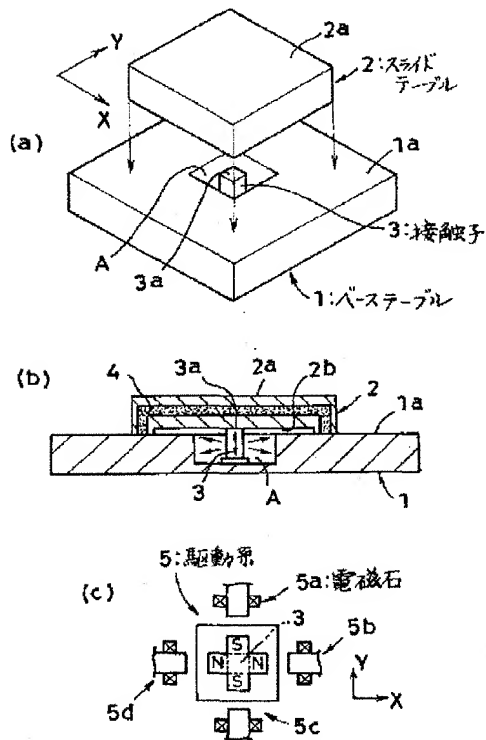
3 a 上端面

4 永久磁石

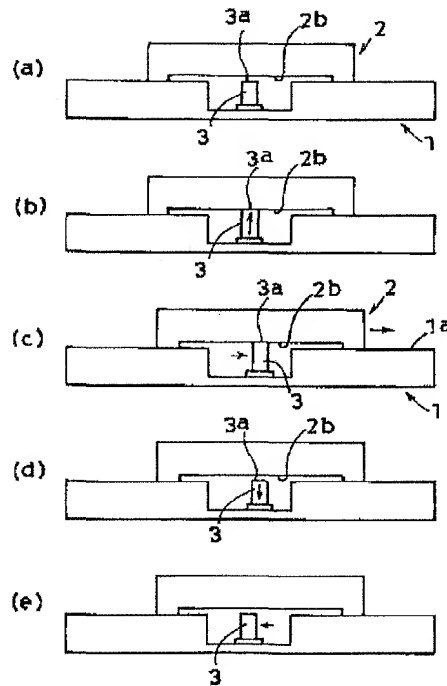
5 駆動系

5 a ~ 5 d 電磁石

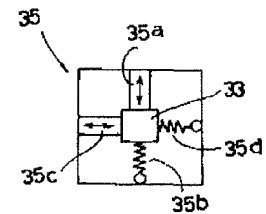
【図1】



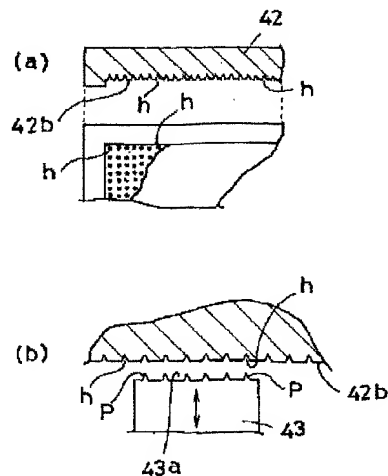
【図2】



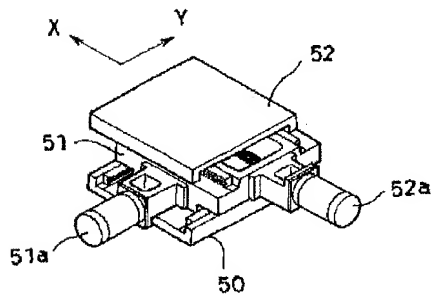
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>5</sup>

G 1 2 B 5/00

H 0 1 L 21/027

// G 0 1 N 1/28

37/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

T 6947-2F

A 8506-2J

G 0 1 N 1/28

W